

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	数理科学
科目基礎情報						
科目番号	0101		科目区分	専門 / 分野必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	創造工学科（機械コース）		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	1		
教科書/教材	指定しない					
担当教員	岩岡 伸之					
到達目標						
これまでに学んだ数理知識を用いて、諸分野への応用・展開を概観し、様々なシステムを数理的に解析・モデル化することで諸問題を扱うための基本的な数理科学的能力を培う。同時に、コンピュータを用いた微分方程式の数値計算能力を身につける。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	様々な数理モデルを自ら微分方程式で表現し、解析的・数値的に解くことで、解の振る舞いを議論できる。		微分方程式で表された数理モデルの解を数値的に計算し、その定性的な振る舞いを求めることができる。		左記ができない。	
評価項目2	Euler 法で微分方程式を離散化し、コンピュータを用いて数値計算を行い、数値解を可視化することができる。		離散化された微分方程式を数値計算し、数値解を求めることができる。		左記ができない。	
評価項目3	平衡点近傍の安定性解析から微小振動を議論でき、また、連成振動を基準モードに分解して基準振動数を求めることができる。		微小振動の解を求めることができ、連成振動の基準モード・基準振動数を理解している。		左記ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
(D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。						
教育方法等						
概要	諸科学分野における「微分方程式」「行列」で表される問題を学び、それらを数理的にモデル化し、解析的・数値的に考察する能力を身につける。その中でコンピュータを用いた微分方程式の近似解を計算する技術を身につける。					
授業の進め方・方法	主に講義形式で行い、コンピュータを用いた数値解析（シミュレーション）の演習も取り入れる。資料は Teams を介して配布する。 Teams を介した遠隔オンデマンド形式で講義で実施する可能性がある。					
注意点	これまでに数学で学んだ知識（微分計算、微分方程式、行列計算）を前提として講義を進めるため、適宜復習することが求められる。また、Excel を利用した初歩的な数値計算やグラフ作成技術を有することが望ましい。 <再試験について> 総合評価で「不可」となった者のうち、総合評価成績が 50 点から 59 点かつレポート未提出がない学生に対してのみ、再試験（1回のみ）を実施する。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
本科目では、3 年「数学V」「数学VI」、4 年「応用数学 I」の知識（Taylor 展開、多変数の微分法、行列計算など）が必要であり、受講済の前提で講義を進める。 <事前・事後学習> 「学習単位」科目であるため、講義15時間以外に30時間の自学自習（予習・復習・レポート）が必須となる。 <オフィスアワー> 講義日の16:00-17:00。その他随時受け付ける。＊事前に Teams チャット等で連絡すること						
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、微分計算	・ 本講義で学ぶ概要を理解している。 ・ 微分・偏微分、テイラー展開、微分方程式に関する基本的な計算ができる。		
		2週				
		3週	最小二乗法	・ 最小二乗法の原理を理解し、説明できる ・ コンピュータを用いて、データに対する最小二乗法を実行できる。		
		4週				
		5週	微分方程式の離散化	・ 微分方程式の差分・離散化を理解し、説明できる ・ コンピュータを用いて、Euler 法により微分方程式を解くことができる。		
		6週				
		7週	数理モデルのいくつかの例とその解析	・ マルサス／ロジスティックモデルを理解し、解を求め、その振る舞いを説明できる。 ・ ロトカ・ヴォルテラ方程式を用いた、被食者と捕食者からなる二変数系の数理モデルを理解している。 ・ 上記方程式をコンピュータを用いて解析できる。		
		8週				
	4thQ	9週	数理モデルの身近な例：SIR モデル	・ 感染症の基本的な数理モデルであるSIRモデルを理解している。 ・ コンピュータを用いて、SIRモデルの解を求めることができる。		
		10週				

		11週	微分方程式の安定性解析	・微分方程式の平衡点を理解し、平衡点近傍の振る舞いを解析（安定性解析）することができる。 ・その例として微小振動を説明できる。
		12週		
		13週	行列計算、連成振動	・基本的な行列計算ができ、行列の固有値・固有ベクトルを求めることができる。 ・連成振動の運動方程式を立て、基準モード・基準振動数を求めることができる。
		14週		
		15週	試験	・本講義で学んだことに関する基本的な問題を解くことができる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
	試験	レポート	取り組み姿勢	合計	
総合評価割合	70	20	10	100	
基礎的能力	40	10	10	60	
専門的能力	20	5	0	25	
分野横断的能力	10	5	0	15	